

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002578

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-091228
Filing date: 26 March 2004 (26.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁 18.02.2005
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 3月26日
Date of Application:

出願番号 特願2004-091228
Application Number:

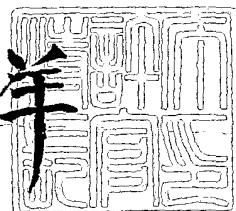
[ST. 10/C] : [JP2004-091228]

出願人 日立建機株式会社
Applicant(s):

2005年 3月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 HK15-560
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 E02F 9/20
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 650 番地 日立建機株式会社 土浦工場内
【氏名】 大▲高▼ 歳門
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 650 番地 日立建機株式会社 土浦工場内
【氏名】 大和田 義宜
【発明者】
【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 650 番地 日立建機株式会社 土浦工場内
【氏名】 安田 元
【特許出願人】
【識別番号】 000005522
【氏名又は名称】 日立建機株式会社
【代理人】
【識別番号】 100084412
【弁理士】
【氏名又は名称】 永井 冬紀
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 004732
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

傾転制御圧力を発生する傾転変更手段の基準特性に基づき傾転変更手段に出力される傾転制御信号を補正する補正方法であって、

予め設定された前記傾転変更手段の基準特性に基づき所定の基準傾転に対応した傾転制御圧力を演算し、この傾転制御圧力と実測圧力との偏差に基づき、指令値としての目標傾転に対する補正圧力の特性を導出する手順と、

前記基準特性により前記目標傾転に対応した傾転制御圧力を演算するとともに、前記補正圧力の特性に基づき前記目標傾転に対応した補正圧力を演算し、この補正圧力に応じて前記傾転制御信号を補正する手順とを含むことを特徴とする傾転制御信号の補正方法。

【請求項 2】

傾転制御圧力を発生する傾転変更手段の基準特性に基づき傾転変更手段に出力される傾転制御信号を補正する補正方法であって、

予め設定された前記傾転変更手段の基準特性に基づき、指令値としての目標傾転に対応した傾転制御圧力を演算し、この傾転制御圧力と実測圧力との偏差を減少させるようにフィードバック制御により前記傾転制御信号を補正する手順を含むことを特徴とする傾転制御信号の補正方法。

【請求項 3】

傾転制御信号に応じた傾転制御圧力を発生する傾転変更手段と、

目標傾転を入力する入力手段と、

予め設定された前記傾転変更手段の基準特性に基づき目標傾転に応じた傾転制御圧力を演算する圧力演算手段と、

この傾転制御圧力に対応した圧力を検出する圧力検出手段と、

所定の傾転制御信号特性に基づき、入力された目標傾転に対応する傾転制御信号を演算する信号演算手段と、

前記圧力演算手段で演算された制御圧力と前記圧力検出手段で検出された実測圧力とにに基づき前記信号演算手段で演算された傾転制御信号を補正する補正手段とを備えることを特徴とする傾転制御装置。

【請求項 4】

請求項3に記載の傾転制御装置において、

前記補正手段は、

前記圧力演算手段で演算された制御圧力と前記圧力検出手段で検出された実測圧力との偏差に基づき、目標傾転に対する補正圧力特性を設定する圧力特性設定手段と、

この補正圧力特性に基づき、入力された目標傾転に対応する補正圧力を演算する補正圧力演算手段とを有し、

演算された補正圧力に応じて実傾転が目標傾転となるように傾転制御信号を補正することを特徴とする傾転制御装置。

【請求項 5】

請求項3に記載の傾転制御装置において、

前記補正手段は、

前記圧力演算手段で演算された制御圧力と前記圧力検出手段で検出された実測圧力との偏差を減少させるようにフィードバック制御により傾転制御信号を補正することを特徴とする傾転制御装置。

【請求項 6】

請求項3～5のいずれか1項に記載の傾転制御装置を備えたことを特徴とする建設機械。

【請求項 7】

予め設定された傾転変更手段の基準特性に基づき、所定の基準傾転に対応した傾転制御圧力を演算し、この傾転制御圧力と実測圧力との偏差に基づき、指令値としての目標傾転に対する補正圧力の特性を導出する処理と、

前記目標傾軸に対応した傾軸制御圧力を前記基準特性により演算するとともに、前記補正圧力の特性に基づき目標傾軸に対応した補正圧力を演算し、この補正圧力に応じて前記傾軸変更手段に出力するための傾軸制御信号を補正する処理とをコンピュータ装置上で実行させることを特徴とする傾軸制御信号補正用プログラム。

【請求項 8】

予め設定された傾軸変更手段の基準特性に基づき、指令値としての目標傾軸に対応する傾軸制御圧力を演算し、この傾軸制御圧力と実測圧力との偏差を減少させるようにフィードバック制御により前記傾軸変更手段に出力するための傾軸制御信号を補正する処理をコンピュータ装置上で実行させることを特徴とする傾軸制御信号補正用プログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】傾転制御信号の補正方法、傾転制御装置、建設機械および傾転制御信号補正用プログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧ポンプのポンプ傾転等を補正する傾転制御信号の補正方法、傾転制御装置、建設機械および傾転制御信号補正用プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、操作レバーの操作量に応じた傾転制御信号を比例電磁弁に出力し、比例電磁弁の駆動によりポンプ傾転を制御するようにした装置が知られている（例えば特許文献1参照）。これによれば個々の比例電磁弁の制御特性のばらつきを考慮するため、目標ポンプ傾転と実ポンプ傾転との偏差に応じてポンプ傾転の補正式を求め、この補正式に基づいて比例電磁弁を制御する。

【0003】

【特許文献1】特開平8-302755号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した特許文献1記載の装置では、目標ポンプ傾転と実ポンプ傾転との偏差に応じてポンプ傾転の補正式を求めるため、実ポンプ傾転を検出するためのポンプ傾転角センサが必要となる。しかしながら、ポンプ傾転角センサは高価であり、装置の価格上昇を招く。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、傾転制御圧力を発生する傾転変更手段の基準特性に基づき傾転変更手段に出力される傾転制御信号を補正する補正方法であって、予め設定された傾転変更手段の基準特性に基づき所定の基準傾転に対応した傾転制御圧力を演算し、この傾転制御圧力と実測圧力との偏差に基づき、指令値としての目標傾転に対する補正圧力の特性を導出する手順と、基準特性により目標傾転に対応した傾転制御圧力を演算するとともに、補正圧力の特性に基づき目標傾転に対応した補正圧力を演算し、この補正圧力に応じて前記傾転制御信号を補正する手順とを含むことを特徴とする。

また、本発明による傾転制御信号の補正方法は、予め設定された傾転変更手段の基準特性に基づき、指令値としての目標傾転に対応した傾転制御圧力を演算し、この傾転制御圧力と実測圧力との偏差を減少させるようにフィードバック制御により傾転制御信号を補正する手順を含むことを特徴とする。

本発明による傾転制御装置は、傾転制御信号に応じた傾転制御圧力を発生する傾転変更手段と、目標傾転を入力する入力手段と、予め設定された傾転変更手段の基準特性に基づき目標傾転に応じた傾転制御圧力を演算する圧力演算手段と、この傾転制御圧力に対応した圧力を検出する圧力検出手段と、所定の傾転制御信号特性に基づき、入力された目標傾転に対応する傾転制御信号を演算する信号演算手段と、圧力演算手段で演算された制御圧力と圧力検出手段で検出された実測圧力に基づき信号演算手段で演算された傾転制御信号を補正する補正手段とを備えることを特徴とする。

圧力演算手段で演算された制御圧力と圧力検出手段で検出された実測圧力との偏差に基づき、目標傾転に対する補正圧力特性を設定し、この補正圧力特性に基づき、入力された目標傾転に対応する補正圧力を演算するとともに、演算された補正圧力に応じて実傾転が目標傾転となるように傾転制御信号を補正することが好ましい。

圧力演算手段で演算された制御圧力と圧力検出手段で検出された実測圧力との偏差を減少させるようにフィードバック制御により傾転制御信号を補正することもできる。

このような傾転制御装置は、建設機械に適用することが好ましい。

本発明による傾転制御信号補正用プログラムは、予め設定された傾転変更手段の基準特

性に基づき、所定の基準傾軸に対応した傾軸制御圧力を演算し、この傾軸制御圧力と実測圧力との偏差に基づき、指令値としての目標傾軸に対する補正圧力の特性を導出する処理と、目標傾軸に対応した傾軸制御圧力を基準特性により演算するとともに、補正圧力の特性に基づき目標傾軸に対応した補正圧力を演算し、この補正圧力に応じて傾軸変更手段に出力するための傾軸制御信号を補正する処理とをコンピュータ装置上で実行させることを特徴とする。

また、本発明による傾軸制御信号補正用プログラムは、予め設定された傾軸変更手段の基準特性に基づき、指令値としての目標傾軸に対する傾軸制御圧力を演算し、この傾軸制御圧力と実測圧力との偏差を減少させるようにフィードバック制御により傾軸変更手段に出力するための傾軸制御信号を補正する処理をコンピュータ装置上で実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、目標傾軸に応じて演算された傾軸制御圧力と実測圧力とにに基づき、傾軸変更手段に出力される傾軸制御信号を補正するようにしたので、傾軸角センサを用いることなく精度よく傾軸制御を行うことができ、傾軸制御装置を安価に構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図1～図12を参照して本発明による傾軸制御装置の第1の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る傾軸制御装置の構成を示す図である。この傾軸制御装置は、例えば図2の油圧ショベルに搭載される。図2に示すように油圧ショベルは、走行体101と、旋回可能な旋回体102と、旋回体に回動可能に軸支されたブームB M、アームA M、バケットB Kからなる作業装置103とを有する。

【0008】

図1において、エンジン(不図示)により駆動される可変容量形の油圧ポンプ1からの供圧油は、制御弁11を介し作業装置103駆動用のシリンダ等の油圧アクチュエータに供給される。制御弁11は操作レバー12の操作により駆動され、操作レバー12の操作量に応じて油圧アクチュエータへの圧油の流れが制御される。なお、操作レバー12は後述するように油圧ポンプ1の目標ポンプ傾軸 θ_0 も指令する。レギュレータ3の一方の油室(ロッド室3a)にはポンプ1, 2からの圧油が導かれ、他方の油室(ボトム室3b)には油圧切換弁6を介してポンプ1, 2からの圧油が導かれる。このロッド室3aとボトム室3bに作用する油圧に応じてレギュレータ3が駆動され、油圧ポンプ1の傾軸が制御される。

【0009】

油圧切換弁6には比例電磁弁4を介してサブポンプ2からのバイロット圧(二次圧P_a)が作用し、二次圧P_aに応じて油圧切換弁6が切り換わる。すなわち比例電磁弁4の二次圧P_aが増加すると油圧切換弁6は位置イ側に切り換わる。これによりボトム室3bに作用する圧油力が増加し、ポンプ傾軸が減少する。一方、二次圧P_aが減少すると油圧切換弁6は位置ロ側に切り換わる。これによりボトム室3bに作用する圧油力が減少し、ポンプ傾軸が増加する。比例電磁弁4の二次圧P_aは圧力センサ5により検出される。

【0010】

比例電磁弁4の入出力特性の一例を図3に、比例電磁弁4の指令圧力P(二次圧P_a)に対するポンプ傾軸 θ の特性の一例を図4に示す。図3において、特性A₀は基準特性であり、比例電磁弁4への駆動電流iの増加に伴い、指令圧力Pは増加する。このような比例電磁弁4の特性には個体差があり、基準特性A₀に対して許容公差 $\Delta\alpha$ 内ではばらつく。したがって、図示のように実際の特性Aは基準特性A₀に対してずれる。このため、例えば目標指令圧力P_{3c}を発生させようとして基準特性A₀に基づき比例電磁弁4に駆動電流i₃を出力すると実際の指令圧力はP₃となり、目標指令圧力P_{3c}と実際の指令圧

力 P_3 とが乖離する。その結果、図 4 に示すように実際のポンプ傾軸 θ_3 と目標ポンプ傾軸 θ_{3c} とが異なり、操作レバー 1 2 の操作に応じた良好な作業を行うことができなくなる。そこで、本実施の形態では、比例電磁弁 4 へ出力する制御信号 i を以下のように補正する。

$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

【0011】コントローラ10には圧力センサ5と、キースイッチ7と、後述する学習モード／通常モードを切り換えるモードスイッチ8と、操作レバー12の操作量に応じた制御圧力（例えばポジコン圧Pn）を検出する圧力センサ9が接続されている。コントローラ10ではこれらの入力信号に応じて以下のような処理を実行し、比例電磁弁4に制御信号を出力する。すなわち本実施の形態では、傾転角センサを用いることなく、圧力センサ5、9からの信号に基づきポンプ傾転を制御する。

[0 0 1 2]

[0 0 1 3]

(1) 学習制御

(1) 学習制御
学習制御が開始されると、まず、ステップS200でエンジン回転数が所定の安定回転数に達するまで待機する。これによりエンジン始動直後の不安定状態で学習制御を行うことを避ける。次いで、ステップS300でポンプ傾転が最小傾転となるように比例電磁弁とを制御信号を出力する。これは油圧ポンプ1の斜板のガタツキによりポンプ傾転がばらばらにならないように一定の初期状態から学習制御を行うための処理である。次いで、ステップS400のポンプ傾転学習演算処理を実行する。

[0 0 1 4]

【0014】 図6は、ポンプ傾転学習演算処理を示すフローチャートである。図6では、まずステップS401で目標ポンプ傾転 θ_0 に学習制御用の基準傾転 θ_{01} を代入し、実行回数カウントC3に初期値0を代入する。なお、本実施の形態では、図9に示す θ_{01} と θ_{02} が基準傾転として予め設定されている。実行回数カウントC3はステップS402～ステップS500までの一連の処理の実行回数をカウントするものである。次いで、ステップS402で待ち時間カウントC4に初期値0を代入する。ステップS403では予め定めた402で目標指令圧特性に基づき目標ポンプ傾転 θ_0 ($= \theta_{01}$) に応じた目標指令圧を算出する。次いで、ステップS404で、図10に示す目標駆動電力 P_0 ($= P_{01}$) を算出する。次いで、ステップS405で、図10に示す目標駆動電流 i_0 ($= i_{01}$) を求める。

[0015]

ステップS405では目標駆動電流*i*0に応じた駆動電流*i*を比例電磁弁4へ出力する。次いで、ステップS406で待ち時間カウンタC4に1を加算し、ステップS407で待ち時間カウンタC4が予め定めた設定値R4に達したか否かを判定する。ここで、設定値R4はポンプ傾転が目標ポンプ傾転θ0となるまでに要する時間（例えば2秒）に設定される。ステップS407が否定されるとステップS405に戻り、C4 ≥ R4となるまで同様な処理を繰り返す。

【0016】

ステップS407が肯定されるとステップS408に進み、読み取り回数カウンタじ5に初期値0を代入する。次いで、ステップS409で圧力センサ5で検出した比例電磁弁

4 の二次圧 P_a を読み取り、コントローラ 10 のメモリに記憶する。ステップ S 4 1 0 では読み取り回数カウンタ C 5 に 1 を加算し、ステップ S 4 1 1 で読み取り回数カウンタ C 5 が予め定めた所定回数 R 5 (例えば 10 回) に達したか否かを判定する。ステップ S 4 1 1 が否定されるとステップ S 4 0 9 に戻り、 $C 5 \geq R 5$ となるまで同様な処理を繰り返す。

〔0017〕

ステップS411が肯定されるとステップS412に進み、ステップS409で記憶した二次圧Paの和をR5で除算し、二次圧Paの平均値（平均二次圧）Paaaを算出する。次いで、ステップS413でステップS403の目標指令圧力P0（=P01）から平均二次圧Paaaを減算して圧力の偏差△P0（=P0-Paaa）を求め、この偏差△P0をコントローラ9に記憶する。次いで、ステップS500で偏差△P0が適正に算出されたか否かをチェックするための学習演算値チェック処理を行う。

[0018]

図7は、学習演算値チェック処理を示すフローチャートである。図7では、まず、ステップS501で目標ポンプ傾転 θ_0 に基準傾転 θ_01 を代入する。次いで、ステップS502で待ち時間カウンタC6に初期値0を代入する。ステップS503では、図9の目標指令圧特性に基づき目標ポンプ傾転 θ_0 ($=\theta_01$) に応じた目標指令圧力P0 ($=P_01$) を算出する。次いで、ステップS504で、目標指令圧力P0にステップS413の偏差 ΔP_0 ($=P_0 - P_{aa}$) を加算し、これを目標指令圧力P0に代入する。ステップS505では図10の目標駆動電流特性に基づき目標指令圧力P0に応じた目標駆動電流 i_0 を算出し、ステップS506で目標駆動電流 i_0 に応じた駆動電流 i を比例電磁弁4に出力する。次いで、ステップS507で待ち時間カウンタC6に1を加算し、ステップS508で待ち時間カウンタC6が予め定めた設定値R6 (例えば2秒) に達したか否かを判定する。

【0019】

ステップS508が肯定されるとステップS509に進み、圧力センサ5で検出した2次圧Paを読み取る。そして、ステップS510でこの2次圧PaとステップS504の目標指令圧力P0との差が、予め定めた許容値Px内にあるか否か、すなわち $P0 - Px \leq Pa \leq P0 + Px$ を満たすか否かを判定する。ステップS510が肯定されるとステップS511に進み、図示しない表示装置（例えばLED）に所定の制御信号を出力し、学習が成功した旨の表示を行う。ステップS510が否定されるとステップS512に進み、表示装置に所定の制御信号を出力し、学習が失敗した旨の表示を行う。例えばステップS500の学習処理が開始されるとLEDを点滅させ、学習処理が成功するとLEDを消灯し、失敗するとLEDを点灯する。学習処理が成功すると図6のステップS414に進み、失敗すると処理を終了する。なお、学習処理が失敗した場合には、作業員は学習制御のやり直しを指令する、あるいは圧力センサ5、9や比例電磁弁6等が故障していないか等を点検する。

(0 0 2 0)

ステップS414では、実行回数カウンタC3に1を加算する。次いで、ステップS415でC3が予め定めた所定回数R3に達したか否かを判定する。ここで、R3は基準傾軸の数に相当し、本実施の形態では基準傾軸をθ01, θ02の2点設定するため、R3=2である。ステップS415が否定されるとステップS416に進み、目標ポンプ傾軸θ0に他の基準傾軸θ02を代入する。次いで、この傾軸θ02に基づき上述したのと同様にステップS402～ステップS414の処理を実行する。基準傾軸θ01, θ02についてそれぞれ偏差△P01, △P02が算出されるとステップS415が肯定され、ポンプ傾軸学習演算処理を終了し、ステップS600(図5)のポンプ傾軸補正式演算処理を行う。

[0 0 2 1]

図8は、ポンプ傾軸補正式演算処理を示すフローチャートである。図8ではステップS601で、基準傾軸 θ_{01} , θ_{02} について求めた圧力の偏差 ΔP_{01} ($= P_{01} - P_a$)

a), ΔP_{02} ($= P_{02} - P_{aa}$) を用いて目標指令圧力 P_0 の補正式を求める。ここで、補正式は図 1.1 に示すように点 P ($\theta_{01}, \Delta P_1$) と点 Q ($\theta_{02}, \Delta P_2$) の 2 点を通る直線の一次式であり、次式 (i) で表される。

100221

【0022】 以上の学習制御では、予め定めた基準傾転 θ_{01} , θ_{02} に対応した目標指令圧力 P_0 1, P_0 2 をそれぞれ求め (ステップ S 403)、これら目標指令圧力 P_0 1, P_0 2 に応する目標駆動電流 i_{01} , i_{02} をそれぞれ比例電磁弁 4 に出力し (ステップ S 405)、そのときの二次圧 P_{aa} をそれぞれ検出し (ステップ S 409)、目標指令圧力 P_0 1, P_0 2 と二次圧 P_{aa} の差 ΔP_0 1, ΔP_0 2 をそれぞれ求める (ステップ S 411)。そして、目標指令圧力 P_0 1, P_0 2 にそれぞれ偏差 ΔP_0 1, ΔP_0 2 を加算し (ステップ S 413)。したときの二次圧 P_{aa} との差 (絶対値) が許容値 P_x 以内か否かをチェックし (S 51)、許容値 P_x 以内であれば学習制御が正しく行われたとして補正式 (i) を求める (ステップ S 601)。このようにして求めた補正式 (i) を用い、以下のように通常制御が行われる。

[0 0 2 3]

(2) 通常制御

(2) 通常制御 図5のステップS2でモード信号がオフと判定されると通常制御が開始される。まず、ステップS101で圧力センサ9で検出したポジコン圧 P_n を読みとる。なお、以下では、ポジコン圧の検出値が P_n 3であったとして説明する。次いで、ステップS102で、予め定められた図12に示す目標ポンプ傾軸の特性によりポジコン圧 P_n (= P_n 3)に對応する目標ポンプ傾軸 θ_0 (= θ_0 3)を求める。次いで、ステップS103で、前述した図9の特性に基づき目標ポンプ傾軸 θ_0 (= θ_0 3)に對応した目標指令圧力 P_0 (= P_0 3)を求める。ステップS104ではステップS602で記憶した補正式(i)から目標ポンプ傾軸 θ_0 (= θ_0 3)に對応した補正圧力 ΔP_0 (図11の ΔP_0 3)を算出する。次いで、ステップS105で補正圧力 ΔP_0 (= ΔP_0 3)を目標指令圧力 P_0 (= P_0 3)に加算したものを目標指令圧力 P_0 に代入し、ステップS106で、前述した図10の特性により補正後の目標指令圧力 P_0 (= P_0 3c)に応じた目標駆動電流 i_0 (= i_0 3c)を算出する。次いで、ステップS107でこの目標駆動電流 i_0 (= i_0 3c)を比例電磁弁4に出力する。

[0 0 2 4]

【0024】 ポジコン圧が P_{n3} のときに比例電磁弁4に目標駆動電流 i_{03c} が出力されると、図3に示すように比例電磁弁4の二次圧は P_{3c} となる。これは基準特性A0に基づく駆動電流 i_3 に対応する二次圧と等しい。これにより比例電磁弁4の特性のばらつきに拘わらず、ポジコン圧 P_{n3} に対応した二次圧 P_{3c} を発生することができる。その結果、図4に示すようにポンプ傾軸を目標ポンプ傾軸 θ_{3c} に制御することができる。

[0.025]

以上の第1の実施の形態によれば、以下のような作用効果を奏する。
既存の構造の補正式(3)を求める

(1) 学習制御時に圧力センサ5の検出値を用いてポンプ傾軸制御用の補正式(i)を求め、通常制御時に補正式(i)に基づいて目標駆動電流*i*を補正し、比例電磁弁4を制御する。これにより比例電磁弁4毎の特性のばらつきに拘わらず、ポンプ傾軸を精度よく制御することができる。その結果、油圧作業機械の微操作性や操作フィーリングを向上することができ、作業効率を向上することができる。

(2) 学習制御時に圧力センサ5により比例電磁弁4の二次圧 P_a を検出し、二次圧 P_a （平均値 $P_{a\bar{a}}$ ）と目標指令圧 P_0 との偏差 ΔP_0 に応じて補正式(i)を求めるようにして、傾転角センサを用いることなく補正式(i)を求めることができ、傾転制御装置をたので、傾転角センサを用いることなく補正式(i)を求めることができ、傾転制御装置を

安価に構成することができる。

(3) 圧力センサ5は傾転角センサに比べて温度特性がよいので、高温条件下で作業をした場合であってもポンプ傾転を精度よく補正することができる。

(4) 通常制御時にフィードバック制御を行わずにオープンループでポンプ傾転を制御するので、ポンプ傾転制御の応答遅れを防止できる。

【0026】

－第2の実施の形態－

図13を参照して本発明による傾転制御装置の第2の実施の形態について説明する。

第2の実施の形態が第1の実施の形態と異なるのは、コントローラ10内における処理である。すなわち第2の実施の形態では、フィードバック制御によりポンプ傾転 θ を制御する。

【0027】

図13は、第2の実施の形態に係るコントローラ10内で行われる演算内容を示すブロック図である。圧力センサ9で検出したポジコン圧 P_n は目標ポンプ傾転演算回路21に取り込まれる。目標ポンプ傾転演算回路21は、予め設定された図12と同様の特性に基づきポジコン圧 P_n に対応した目標ポンプ傾転 θ_0 を演算する。目標ポンプ傾転 θ_0 は目標指令圧演算回路22に取り込まれ、目標指令圧演算回路22は、予め設定された図9と同様の特性に基づき目標ポンプ傾転 θ_0 に対応した目標指令圧 P_0 を演算する。目標指令圧 P_0 は目標駆動電流演算回路23と減算回路24に取り込まれる。

【0028】

目標駆動電流演算回路23は、予め設定された図10と同様の特性に基づき目標指令圧 P_0 に対応した目標駆動電流 i_0 を演算する。減算回路24は、目標指令圧 P_0 から圧力センサ5で検出した二次圧 P_a を減算し、圧力の偏差 ΔP ($= P_0 - P_a$) を演算する。偏差 ΔP は電流値補正演算回路25に取り込まれ、電流値補正演算回路25は、予め設定された図10と同様の特性に基づき偏差 ΔP に対応した補正電流 Δi を演算する。目標駆動電流 i_0 と補正電流 Δi は加算回路26に取り込まれ、加算回路26は目標駆動電流 i_0 に補正電流 Δi を加算して補正後の目標駆動電流 i_x を演算する。増幅器27は目標駆動電流 i_x を増幅し、比例電磁弁4に出力する。

【0029】

第2の実施の形態では、圧力センサ5で検出した二次圧 P_a が目標指令圧 P_0 よりも大きいときは、偏差 ΔP は0より小さく、目標駆動電流 i_x は目標駆動電流 i_0 よりも小さくなる。これにより二次圧 P_a が目標指令圧 P_0 と等しくなるように比例電磁弁4がフィードバック制御される。また、圧力センサ5で検出した二次圧 P_a が目標指令圧 P_0 よりも小さいときは、偏差 ΔP は0より大きく、目標駆動電流 i_x は目標駆動電流 i_0 よりも大きくなる。これにより二次圧 P_a が目標指令圧 P_0 と等しくなるように比例電磁弁4がフィードバック制御される。

【0030】

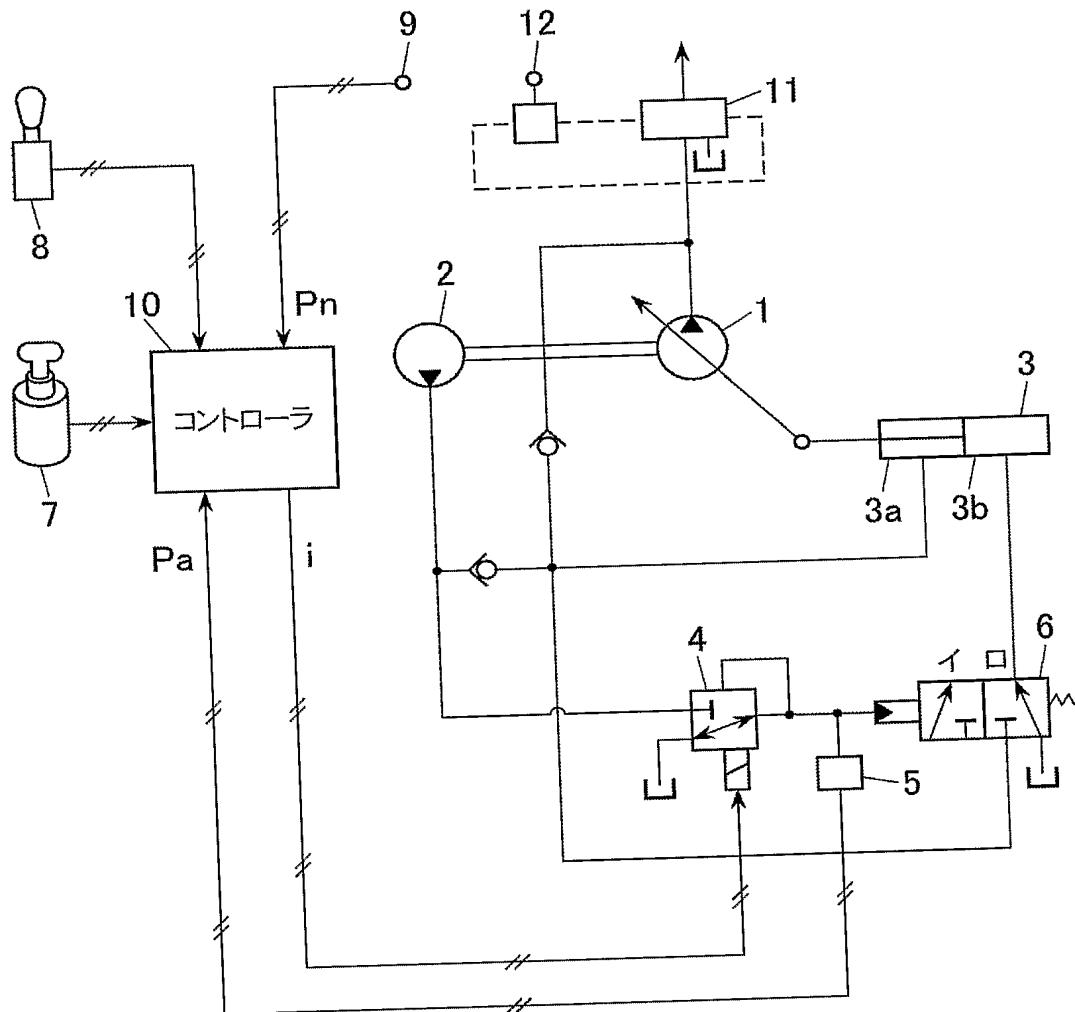
このように第2の実施の形態では、二次圧 P_a が目標指令圧 P_0 と等しくなるように比例電磁弁4をフィードバック制御するようにしたので、比例電磁弁4の特性にばらつきがあつてもポンプ傾転を精度よく制御することができる。また、傾転角センサを用いることなく傾転制御を行うので、傾転制御装置を安価に構成できる。フィードバック制御の場合には、通常制御を行う前に学習制御を行う必要がないので、迅速な作業が可能である。

【0031】

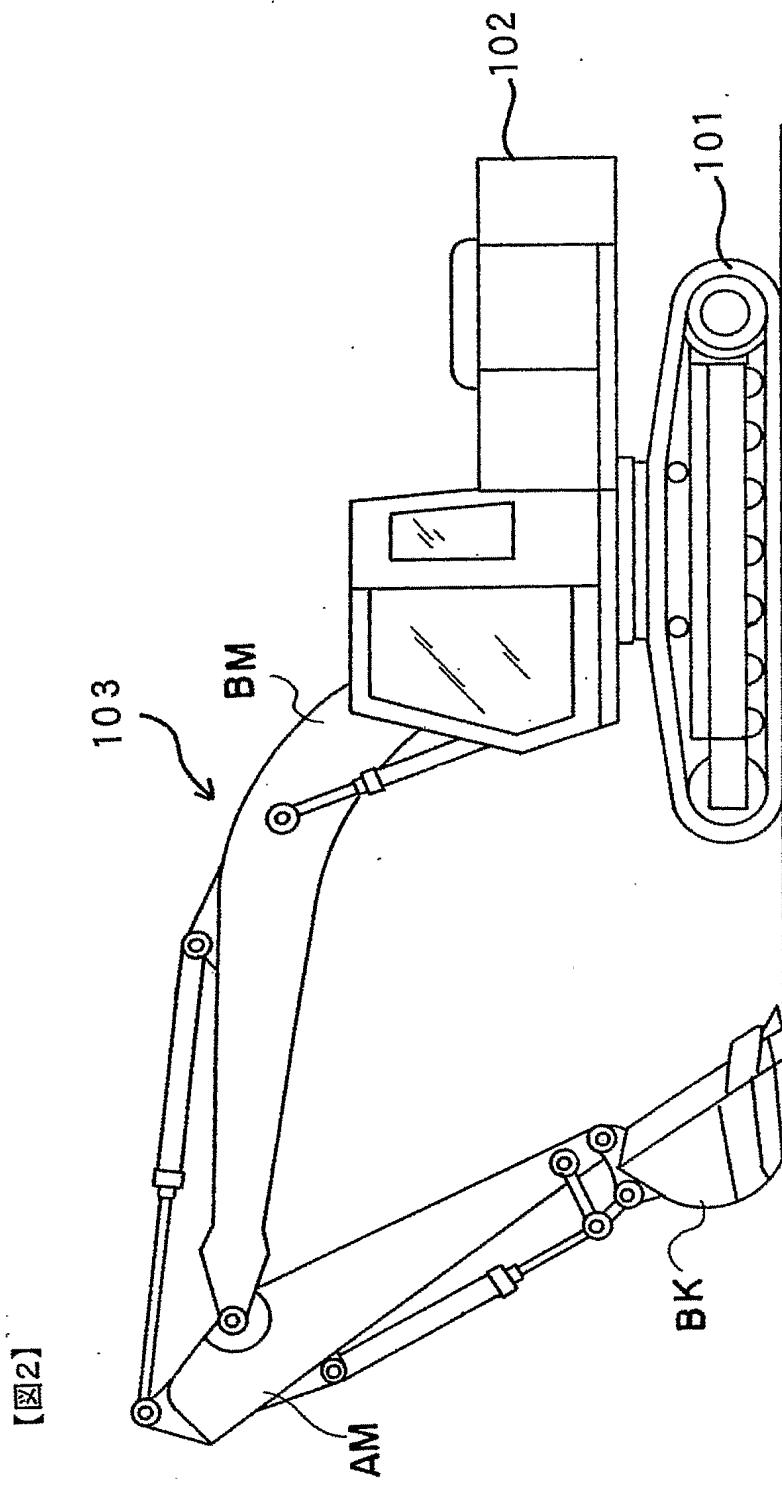
なお、上記実施の形態では、油圧ポンプ1の傾転を制御する傾転制御装置について説明したが、傾転を変更可能な他の油圧機器（例えば油圧モータ）においても同様に適用可能である。比例電磁弁4からの二次圧 P_a によりポンプ傾転を制御するようにしたが、傾転制御圧力を発生する他の傾転変更手段を用いてもよい。したがって、傾転変更手段としての比例電磁弁4の基準特性は図9のものに限らない。目標ポンプ傾転 θ_0 を2点設定し、補正圧力 ΔP_0 の特性を一次式(I)で求めたが、目標ポンプ傾転 θ_0 を1点だけ設定しても、あるいは3点以上設定してもよく、補正圧力 ΔP_0 の特性も一次式(I)とは限らない。

【書類名】図面
【図1】

【図 1】

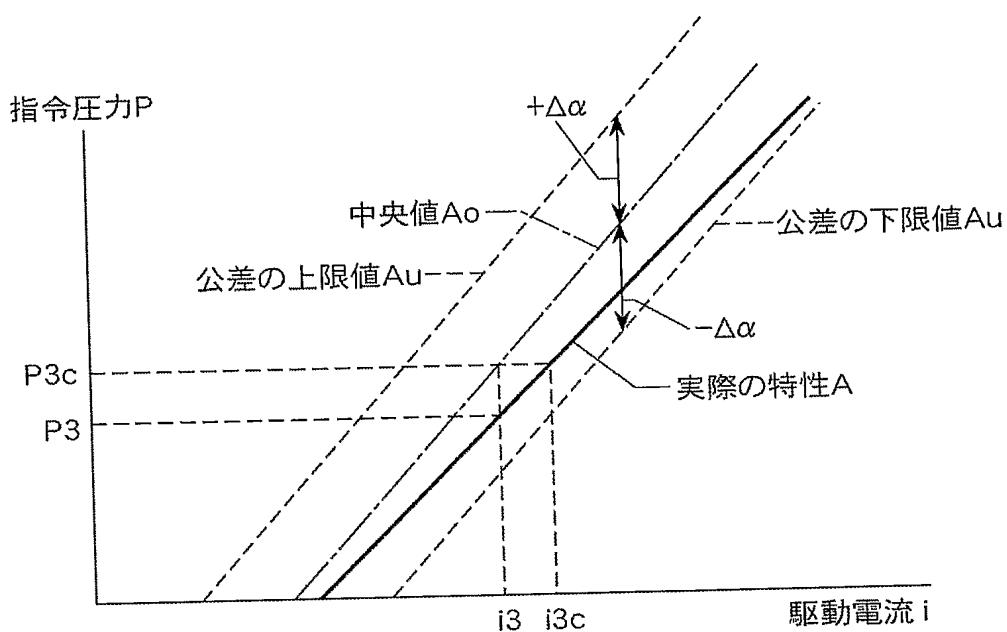


【図2】



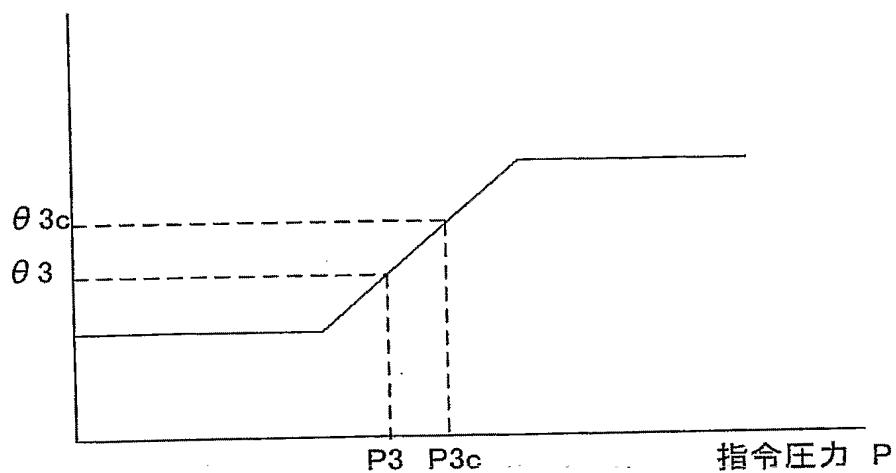
【図3】

【図 3 】



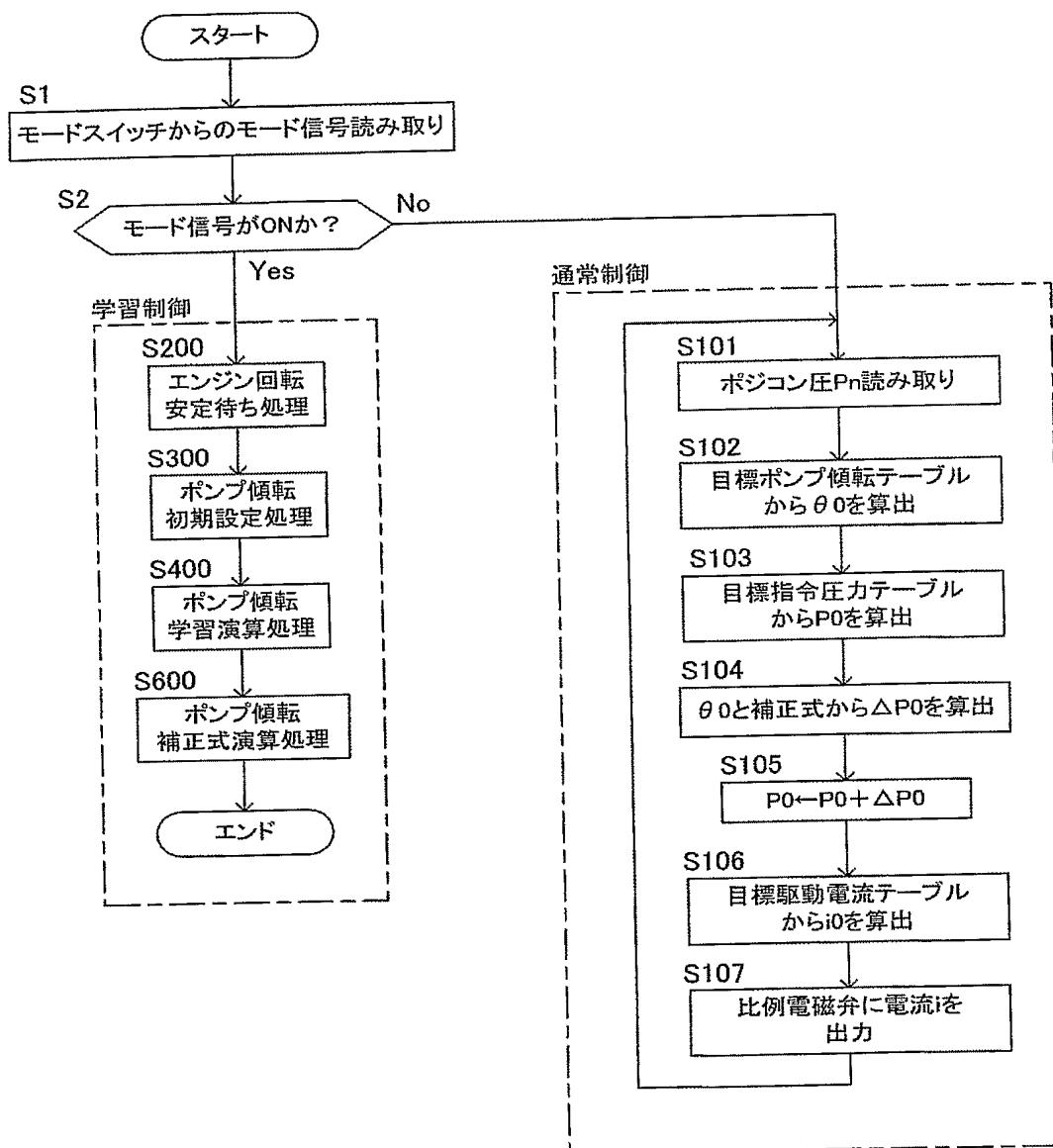
【図4】

【図4】

ポンプ傾軸 $θ$ 

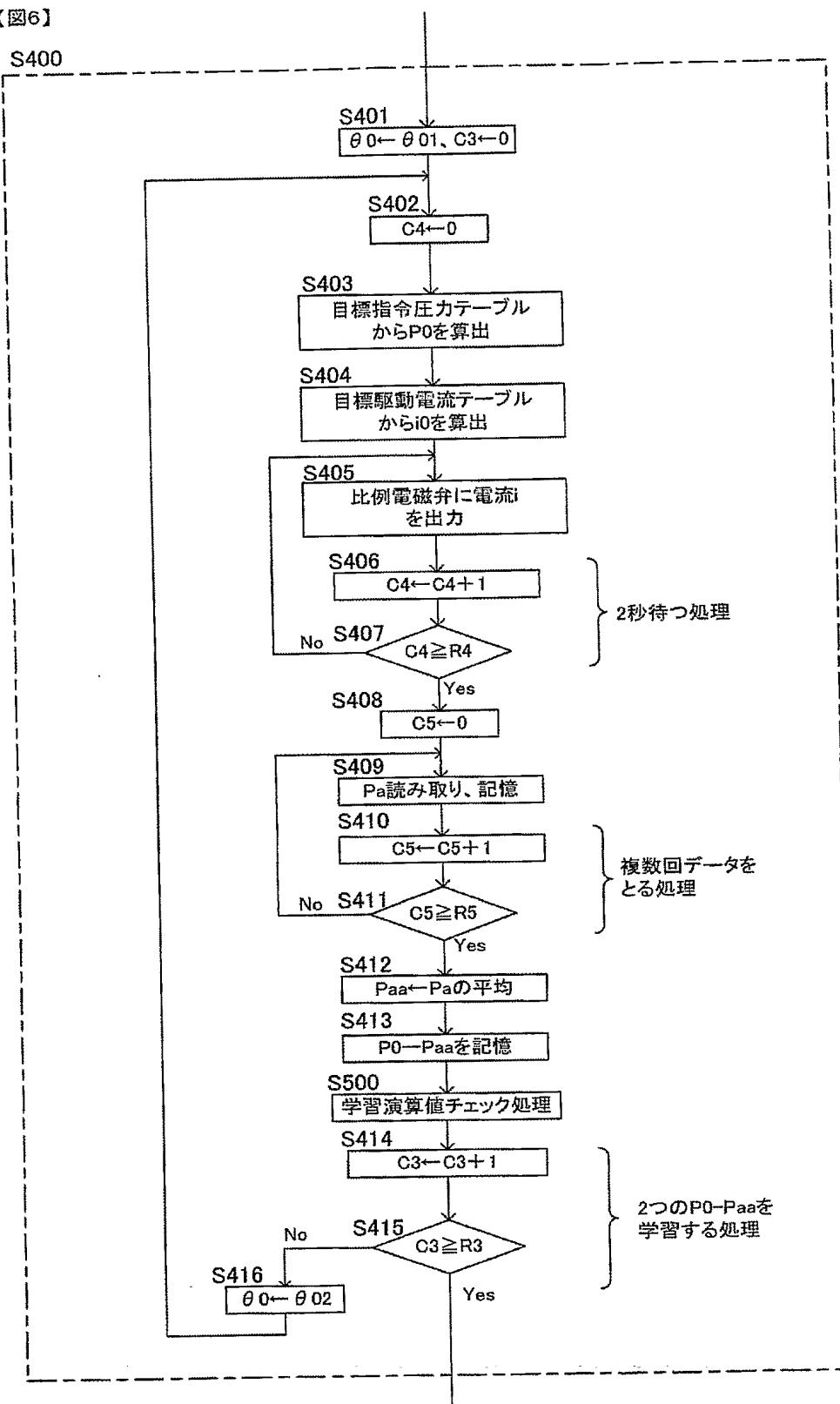
【図5】

【図5】



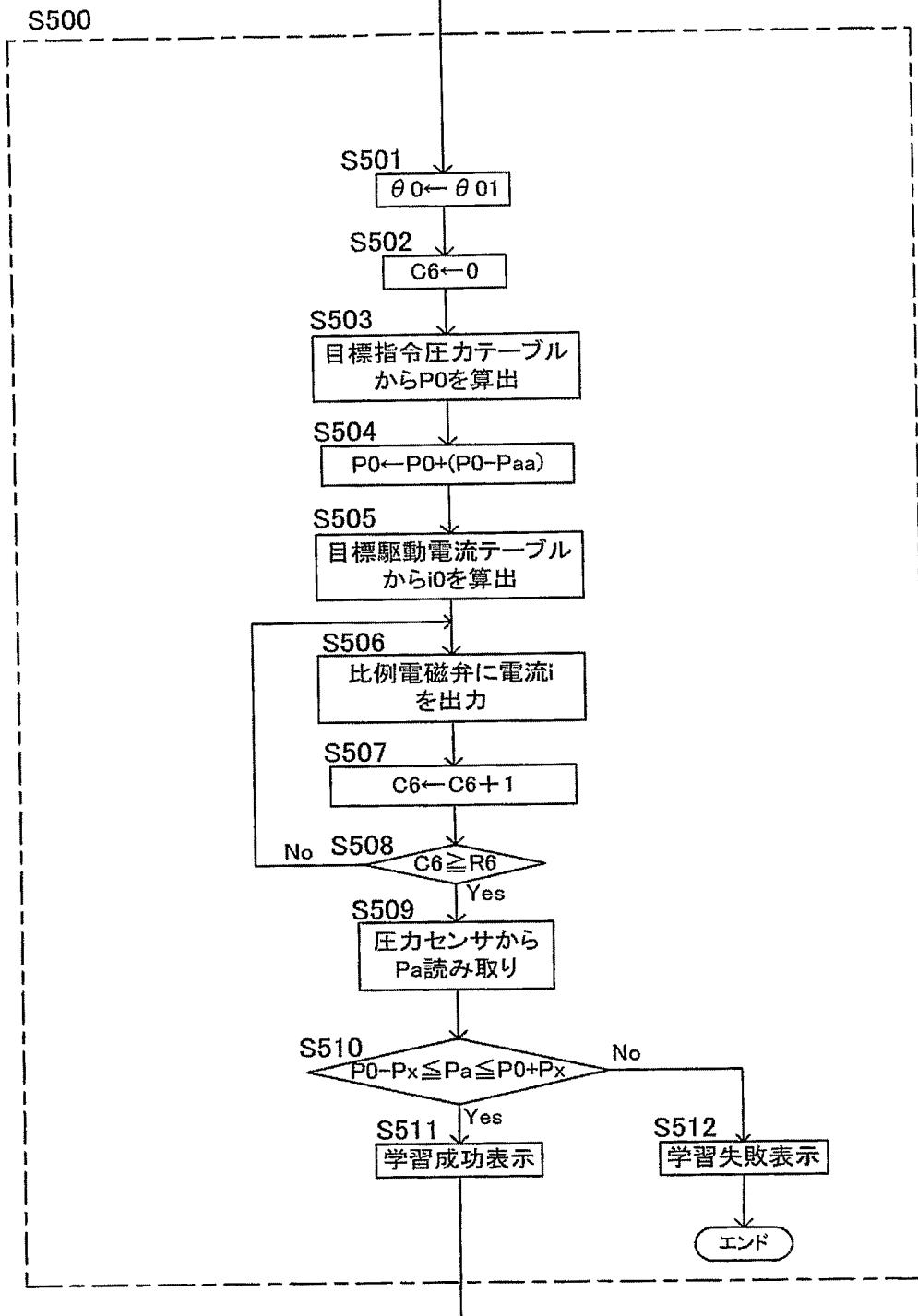
【図6】

【図6】



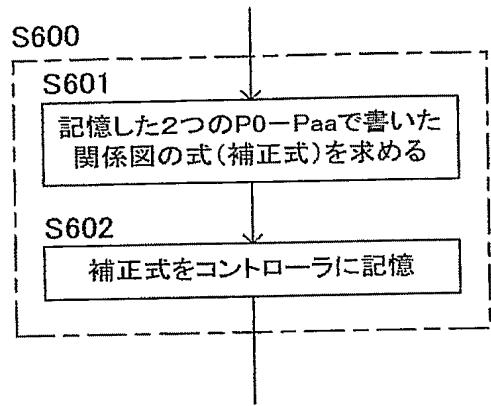
【図7】

【図7】



【図8】

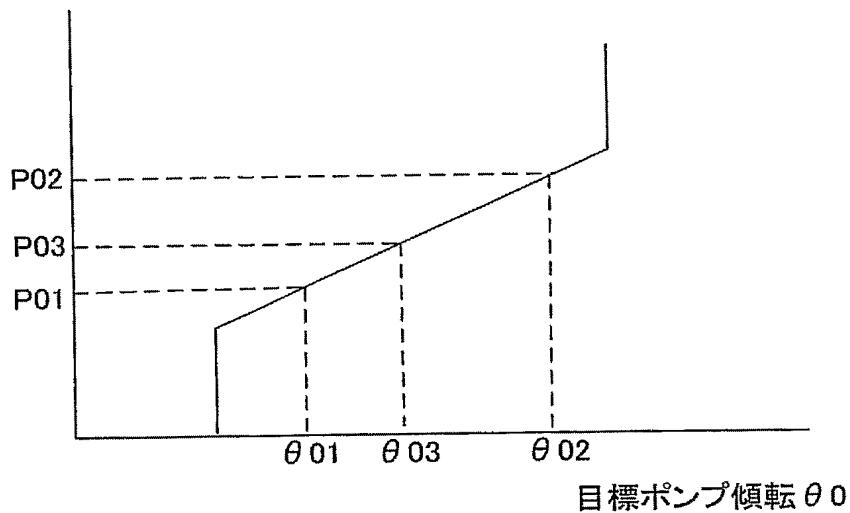
【図8】



【図9】

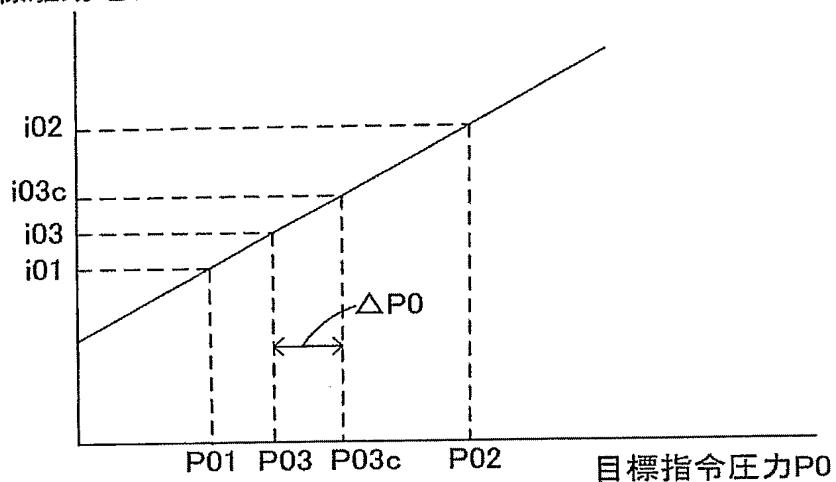
【図9】

目標指令圧力P0



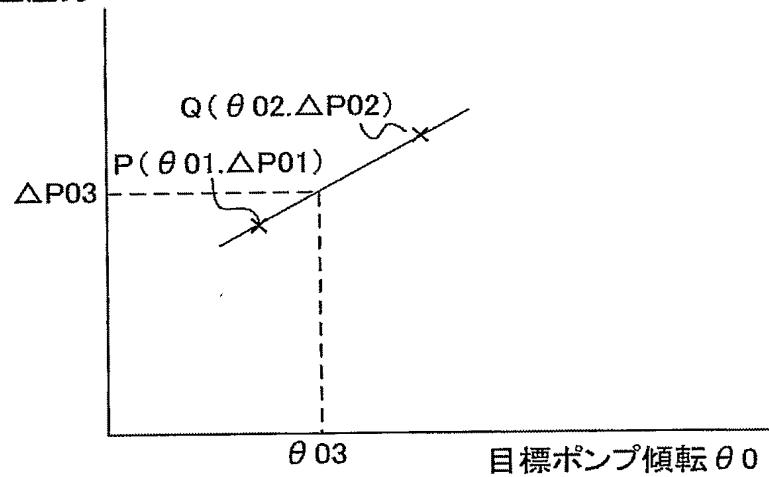
【図10】

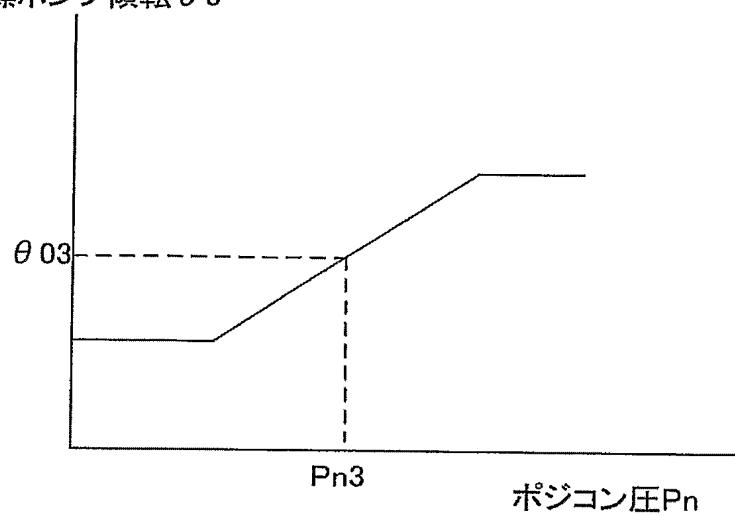
【図10】

目標駆動電流*i*0

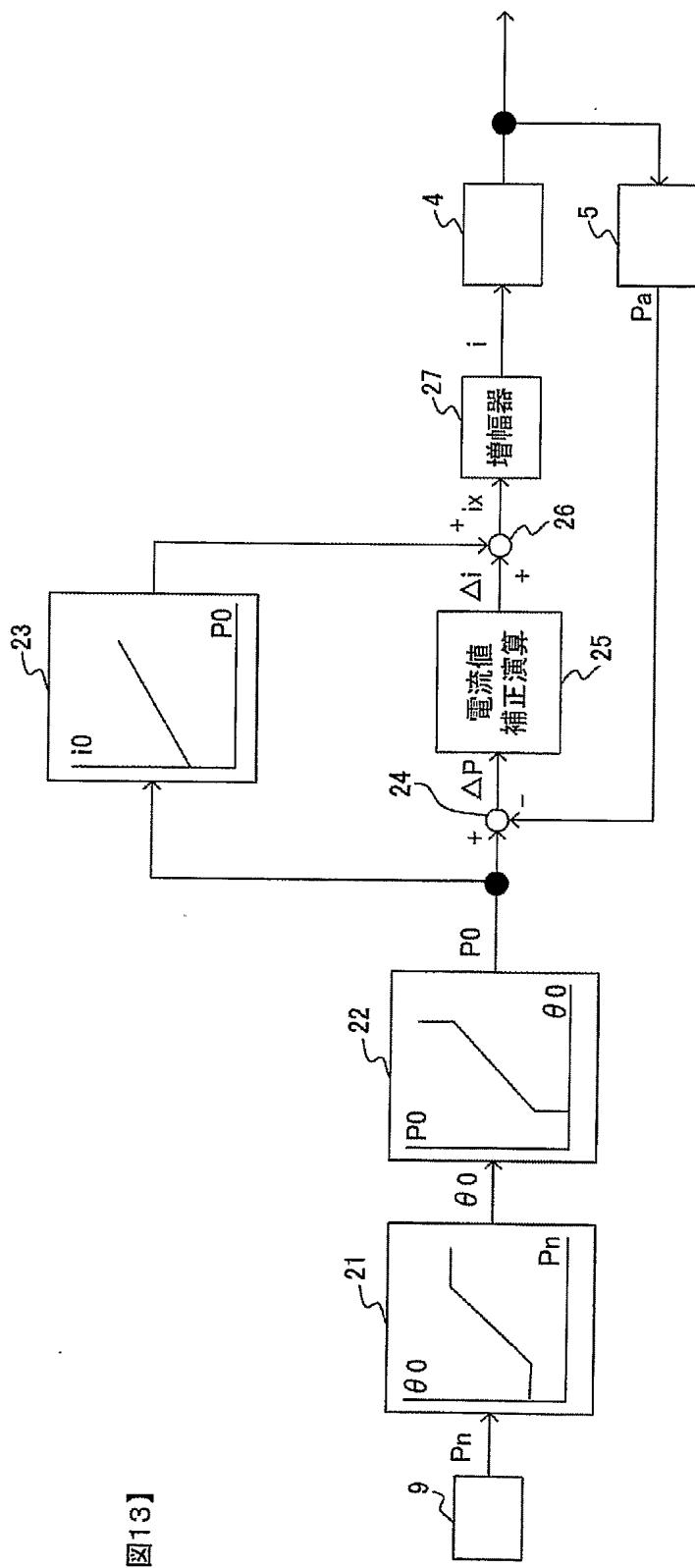
【図11】

【図11】

補正圧力 ΔP_0 

【図12】
【図12】目標ポンプ傾軸 θ_0 

【図13】



【図13】

【書類名】要約書

【要約】

【課題】 安価な構成によるポンプ傾軸を精度よく制御する。

【解決手段】 傾軸制御信号 i に応じた傾軸制御圧力 P を発生する傾軸変更手段 4 と、目標傾軸 θ を入力する入力手段 12 と、予め設定された傾軸変更手段 4 の基準特性に基づき目標傾軸 θ に応じた傾軸制御圧力 P を演算する圧力演算手段 10 と、この傾軸制御圧力 P に対応した圧力 P_a を検出する圧力検出手段 5 と、所定の傾軸制御信号特性に基づき、入力された目標傾軸 θ に対応する傾軸制御信号 i を演算する信号演算手段 10 と、圧力演算手段 10 で演算された制御圧力 P と圧力検出手段 5 で検出された実測圧力 P_a に基づき信号演算手段 10 で演算された傾軸制御信号 i を補正する補正手段 10 とを備える。

【選択図】図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2004-091228 |
| 受付番号 | 50400502433 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第二担当上席 0091 |
| 作成日 | 平成16年 3月29日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成16年 3月26日 |
|-------|-------------|

特願 2004-091228

出願人履歴情報

識別番号 [000005522]

1. 変更年月日 2000年 6月15日

[変更理由] 住所変更

住所 所在地 東京都文京区後楽二丁目5番1号
氏名 日立建機株式会社